

**19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

**⑫ Gebrauchsmusterschrift**  
**⑩ DE 299 14 892 U 1**

Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**G 05 D 7/06**  
F 24 F 11/04

031431 U.S. PTO  
10/769909



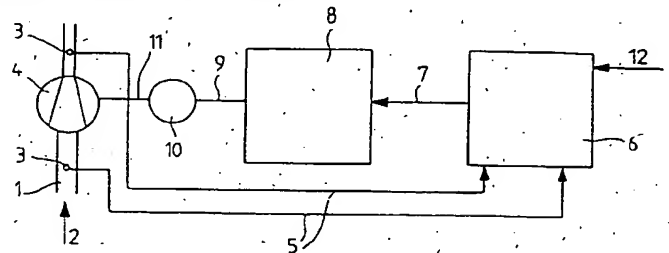
**DE 299 14 892 U 1**

21	Aktenzeichen:	299 14 892.0
22	Anmeldetag:	25. 8. 1999
47	Eintragungstag:	30. 12. 1999
43	Bekanntmachung im Patentblatt:	3. 2. 2000

⑦3 Inhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

**(54) Regelungseinrichtung zur Volumenstromregelung insbesondere eines Gebläses**

(57) Regelungseinrichtung zur Volumenstromregelung eines Gebläses, bestehend aus einer den Volumenstrom (2) erfassenden Sensorik (3), einem Volumenstromregler (6) sowie einem Frequenzumrichter (8) für eine Antriebseinheit (10) des Gebläses, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorik (3) und der Volumenstromregler (6) im Frequenzumrichter (8) integriert sind und zusammen mit dem Frequenzumrichter (8) eine gemeinsame Baueinheit (14) bilden.



**DE 299 14 892 U 1**

25.08.99

1

## Beschreibung

Regelungseinrichtung zur Volumenstromregelung insbesondere eines Gebläses

5

Die Erfindung betrifft eine Regelungseinrichtung zur Volumenstromregelung eines Gebläses, bestehend aus einer den Volumenstrom erfassenden Sensorik, einem Volumenstromregler sowie einem Frequenzumrichter für eine Antriebseinheit des Gebläses.

10

Derartige Regelungseinrichtungen sind aus dem Stand der Technik bekannt und werden beispielsweise im Zusammenhang mit der Gebäudeklimatisierung zur Volumenstromregelung eines von einem Gebläse geförderten Luftvolumenstroms eingesetzt. Üblicherweise ist das Gebläse aus einem Lüftungsrad und einer das Lüftungsrad antreibenden Antriebseinheit gebildet, wobei in Abhängigkeit des bestimmungsgemäßen Einsatzes, das Gebläse als frischluft- oder abluftförderndes Gebläse eingesetzt werden kann. Zur Einstellung eines vorgebbaren, vom Gebläse zu fördernden Volumenstroms ist die Antriebseinheit des Gebläses drehzahl geregelt. Hierbei gilt: je höher die Drehzahl des Lüfterrades, desto größer der vom Gebläse geförderte Volumenstrom.

25

Zur Erfassung des tatsächlich vom Gebläse geförderten Volumenstroms (Ist-Wert) sowie für den Abgleich mit dem zuvor vorgegebenen Volumenstrom (Soll-Wert) ist eine Meßeinrichtung vorgesehen, über die eine Differenzdruckmessung erfolgt. Zur Volumenstromregelung ist ein direkt mit der Antriebseinheit elektrisch verbundener Frequenzumrichter vorgesehen, der seinerseits mit einem Volumenstromregler gekoppelt ist. Die von wenigstens zwei Drucksensoren oder einem Differenzdrucksensor an den Volumenstromregler gelieferten Signale werden von diesem ausgewertet, der dann im Anschluß an einen Sollwert-Istwert-Vergleich ein entsprechendes Signal an den Frequenzumrichter abgibt. Nachteilig bei einer derartigen Regelungsein-

35

25.08.99

richtung ist zum einen der hohe Montageaufwand und zum anderen die Störanfälligkeit.

5 Zur Montage der Regelungseinrichtung ist zunächst die aus wenigstens zwei Drucksensoren bestehende Sensorik in der den Volumenstrom führenden Leitung zu installieren. Als weiteres sind diese Sensoren alsdann elektrisch mit dem am Gebläse angeordneten Volumenstromregler zu verbinden. Schließlich noch ist der Volumenstromregler seinerseits an den Frequenzumrichter 10 anzuschließen. Diese aufwendige Montage zur Installation der Regelungseinrichtung ist nicht nur im Rahmen einer Erstausrüstung nachteilig, sondern insbesondere auch im Zuge einer Nachrüstung oder im Reparaturfall. Zudem ist die aus relativ vielen Einzelteilen bestehende Regelungseinrichtung 15 besonders störanfällig, wobei sich die Fehlersuche je nach zur Verfügung stehendem Montage- oder Reparaturraum als äußerst schwierig gestalten kann. Weiterhin ist es nachteilig, daß die vorbekannten Regelungseinrichtungen aufgrund der Tatsache, daß die Montage in Abhängigkeit der jeweiligen Einsatzsituation vorgenommen wird, werksseitig nicht vormontiert 20 werden können, was relativ hohe Gesamtkosten für die Installation zur Folge hat.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es daher Aufgabe 25 der vorliegenden Erfindung, eine Regelungseinrichtung unter Vermeidung der oben genannten Nachteile zu schaffen, die eine kompakte, leicht handhabbare Bauform aufweist und zugleich kostengünstig in der Herstellung ist.

30 Zur Lösung dieser Aufgabenstellung wird mit der Erfindung vorgeschlagen, daß die Sensorik und der Volumenstromregler im Frequenzumrichter integriert sind und zusammen mit dem Frequenzumrichter eine gemeinsame Baueinheit bilden.

35 Mit dieser erfindungsgemäßen Weiterbildung wird eine die gesamte Regelungseinrichtung aufweisende Baueinheit geschaffen, die mittels einfachster Mittel und unter geringem Montageauf-

wand direkt an die Antriebseinheit des Gebläses anschließbar ist. In vorteilhafter Weise wird durch die Kombination aller Einzelbauteile der Regelungseinrichtung zu einer gemeinsamen Baueinheit eine kompakte Bauform geschaffen, die es ermöglicht, unabhängig vom späteren Einsatzbereich der Regelungseinrichtung eine werksseitige Vormontage vornehmen zu können. Auf diese Weise können die Gesamtkosten für die Installation der Regelungseinrichtung erheblich gesenkt werden, denn die bereits werksseitig mit einer vormontierten Regelungseinrichtung versehenen Antriebseinheiten müssen vor Ort lediglich an die entsprechende Sensorik angeschlossen werden. Ein Abstimmen der Einzelbauteile aufeinander sowie eine Verkabelung vor Ort kann entfallen. Auch im Rahmen einer Nachrüstung oder im Reparaturfall ist die erfindungsgemäße Regelungseinrichtung von erheblichem Vorteil. So ist es beispielsweise im Reparaturfall lediglich vonnöten, die defekte Baueinheit unter Aufbringung geringster Montagearbeiten gegen eine neue Baueinheit auszutauschen. Auch ist die Nachrüstung der erfindungsgemäßen Regelungseinrichtung besonders einfach, da die gesamte Regelungseinrichtung beinhaltende Baueinheit auch unter widrigen Montageverhältnissen leicht zu handhaben ist und nach der Herstellung einer elektrischen Verbindung mit der Antriebseinheit lediglich an die entsprechende Sensorik anzuschließen ist.

Gemäß einem Merkmal der Erfindung ist für den Volumenstromregler und den Frequenzumrichter ein gemeinsamer Mikrocontroller vorgesehen. Insbesondere im Hinblick auf die Herstellungskosten ist die Verwendung nur eines gemeinsamen Mikrocontrollers von Vorteil. Ein zweiter Mikrocontroller ist nicht weiter erforderlich und der von dem Volumenstromregler und dem Frequenzumrichter gemeinsam genutzte Mikrocontroller übernimmt mithin zum einen sowohl die Verarbeitung als auch die Regelung der von der Sensorik an den Volumenstromregler gesendeten Signale sowie zum anderen die Verarbeitung der vom Volumenstromregler gesendeten Daten durch den Frequenzumrichter. Sowohl Volumenstromregler als auch Frequenzumrichter

können gemeinsam auf einer Mikrocontroller-Steckplatine untergebracht werden, so daß eine unter Umständen mühselige und aufwendige Verkabelung vollständig entfällt.

5 Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die die Sensorik, den Volumenstromregler sowie den Frequenzumrichter beinhalten-  
10 haltende Baueinheit an die Stromversorgung der Antriebseinheit anschließbar. Durch diese Maßnahme wird die Regelungseinrichtung in vorteilhafter Weise unabhängig von der in Ein-  
baulage des Gebläses unter Umständen nur schwer zugänglichen Energieversorgung. Die Regelungseinrichtung kann statt dessen  
15 werksseitig in einer Vormontage an die bereits an der Antriebseinheit vorhandenen Anschlüsse für die Energieversorgung angeschlossen werden. Bei einer Montage vor Ort ist es  
dann nicht mehr erforderlich, sowohl die Antriebseinheit als  
auch die Regelungseinrichtung mit einer separaten Energieversorgung zu versehen, womit der Verkabelungsaufwand reduziert wird.

20 Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die Baueinheit derart ausgebildet, daß diese innerhalb des die Anschlußklemmen aufnehmenden Gehäuses eines die Antriebseinheit aufweisenden Motors anordbar ist. Auf diese Weise kann zum einen  
eine platzsparende Unterbringung der Regelungseinrichtung erreicht werden, zum anderen ist es nicht erforderlich, eine  
25 zusätzliche Gehäuseanordnung zur Unterbringen der Regelungseinrichtung vorzusehen. Ferner bietet die Anordnung der Regelungseinrichtung innerhalb des die Anschlußklemmen aufweisenden Gehäuses den Vorteil der einfachen Anbringungsmöglichkeit  
30 der Regelungseinrichtung an die Energieversorgung.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist zumindest ein Teil des vom Gebläse geförderten Volumenstroms zur Kühlung des Frequenzumrichters verwendbar. Zur Wahrung der Betriebs-  
35 sicherheit der Regelungseinrichtung ist es erforderlich, den Frequenzumrichter selbst und den gemeinschaftlich vom Frequenzumrichter und Volumenstromregler genutzten Mikrocontrol-

- ler zu kühlen. Dies kann beispielsweise mittels eines Kühlgebläses erreicht werden. Für den Fall jedoch, daß ein vom Gebläse geförderter Volumenstrom direkt am Gebläse vorbeigeführt werden kann, wird mit einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, statt der Verwendung eines zusätzlichen Kühlgebläses einen Teil des vom Gebläse geförderten Volumenstroms zur Kühlung am Frequenzumrichter vorbeizuführen.
- 5
- 10 Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist die Regelungseinrichtung an einen Kommunikationsstrang und wenigstens zwei Druckschläuche angeschlossen. Der Kommunikationsstrang dient hierbei der Verbindung mit einem übergeordneten Leitreechner und der wenigstens eine Druckschlauch der Verbindung der innerhalb der Baueinheit angeordneten Sensorik mit der den Vo-
- 15 lumenstrom führenden Leitung. Der Verkabelungsaufwand zum Anschluß der erfindungsgemäßen Regelungseinrichtung beschränkt sich somit lediglich auf die Herstellung einer Kommunikationsverbindung mit einem übergeordneten Leitreechner und den
- 20 Anschluß an die den Luftstrom führende Leitung. Eine aufwendige Verkabelung entfällt.
- Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist eine Rückfallebene für den Fall des Kommunikationsausfalls vorgesehen.
- 25 Das Vorhandensein einer solchen Rückfallebene stellt den Betrieb der Regelungseinrichtung auch für den Fall sicher, daß eine unerwartete Störung die Kommunikation zwischen dem übergeordneten Leitreechner und der Regelungseinrichtung unterbricht. Ohne daß bei gestörter Kommunikation ein Komplettaus-
- 30 fall die Folge wäre, arbeitet die Regelungseinrichtung so lange im Rückfallmodus, bis der Fehler behoben und die Kommunikationsverbindung zwischen dem übergeordneten Leitreechner und der Regelungseinrichtung wieder hergestellt ist. Be-
- 35 spielsweise kann als Rückfallebene ein elektronisches Bauelement verwendet werden, das einen Mikrocontroller aufweist und welches im Falle einer Kommunikationsstörung das Gebläse über ein Notfallprogramm steuert.

Die erfindungsgemäße Regelungseinrichtung zur Volumenstromregelung ist nicht auf den Einsatz im Zusammenhang mit luftfördernden Gebläsen beschränkt, sondern erstreckt sich vielmehr auf sämtliche medienfördernde Einrichtungen. So ist die erfindungsgemäße Regelungseinrichtung beispielsweise auch in Verbindung mit der Verwendung von flüssigen oder festen Medien fördernden Einheiten, wie z.B. einer Wasserpumpe, einsetzbar. Unter Umständen ist lediglich eine Anpassung der Sensorik in Abhängigkeit des geförderten Mediums notwendig.

10

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung anhand der Zeichnung. Dabei zeigen:

15 FIG 1 schematische Darstellung der Funktionsweise der Regelungseinrichtung;

FIG 2 schematische Darstellung eines mit einer Regelungseinrichtung gemäß der Erfindung versehenen Motors.

20 FIG 1 zeigt eine schematische Darstellung der Funktionsweise der erfindungsgemäßen Regelungseinrichtung. Die hier dargestellte Regelungseinrichtung ist Bestandteil eines Gebläses zur Förderung eines in der Zeichnung symbolisch mit einem Pfeil 2 dargestellten Volumenstroms. Dieser Volumenstrom 2 wird durch die mit 1 gekennzeichnete Leitung hindurch befördert. Zur Erfassung des innerhalb des Volumenstrom herrschenden Drucks ist eine aus zwei Drucksensoren 3 bestehende Sensorik vorgesehen, wobei die beiden Drucksensoren 3 voneinander beabstandet innerhalb der volumenstromführenden Leitung 1 angeordnet sind. Beide Drucksensoren 3 stehen jeweils über eine Signalleitung 5 mit dem Volumenstromregler 6 in Verbindung. Die von den beiden Drucksensoren 3 erfaßten Werte werden in entsprechende Signale umgewandelt und über die jeweilige Signalleitung 5 dem Volumenstromregler 6 zugeführt. Der Volumenstromregler 6 seinerseits verarbeitet die von den beiden Drucksensoren 3 gelieferten Meßwerte, erstellt einen Abgleich zwischen ermitteltem Istwert und vorgegebenem Sollwert

12 und gibt über die Signalleitung 7 ein entsprechendes Signal an den Frequenzumrichter 8 ab. In Abhängigkeit des den Frequenzumrichter 8 erreichenden Signals erfolgt eine Ansteuerung der Antriebseinheit 10 über die den Frequenzumrichter 8 und die Antriebseinheit 10 verbindende Steuerleitung 9. Die Antriebseinheit 10 steht ihrerseits über die Steuerleitung 11 mit der den Druck im Volumenstrom 2 verändernden Einheit 4 in Verbindung. Je nach vom Frequenzumrichter 8 geliefertem Steuersignal reagiert die Antriebseinheit 10 in einer solchen Weise, daß die zwischen den beiden Drucksensoren 3 angeordnete Druckänderungseinheit 4 verfährt und eine Geschwindigkeitsänderung bzw. eine Druckveränderung im Volumenstrom 2 die Folge ist.

Die in FIG 1 hinsichtlich ihrer Funktion dargestellte Regelungseinrichtung ist gemäß FIG 2 in beispielhafter Einbauposition dargestellt. Gezeigt ist hier eine Antriebseinheit 10 in Form eines Elektromotors, der mit einem Lüfterrad 13 als Druckänderungseinheit versehen ist. Die gesamte Regelungseinrichtung ist in kompakter Form in einer gemeinsamen Baueinheit 14 zusammengefaßt und innerhalb des die Anschlußklemmen aufnehmenden Gehäuses 18 angeordnet. Zur Ermittlung des Druckverlaufs innerhalb eines hier nicht dargestellten Volumenstroms steht die zur Baueinheit 14 gehörende Sensorik über Druckschläuche 17 mit dem zu regelnden Volumenstrom drucktechnisch in Verbindung. Zur Energieversorgung der Regelungseinrichtung ist ein Netzkabel 15 vorgesehen, das ebenfalls der Energieversorgung der Antriebseinheit 10 dient. Zur Kommunikation mit einem übergeordneten und in dieser Figur nicht dargestellten Leitrechner ist ein Kommunikationsstrang 16 vorgesehen.

Erfindungsgemäß ist die Regelungseinrichtung durch eine die Sensorik 3, den Volumenstromregler 6 sowie den Frequenzumrichter 8 umfassende Baueinheit 14 gebildet. Die Baueinheit 14 ist dabei in vorteilhafter Weise derart ausgestaltet, daß sie platzsparend innerhalb des die Anschlußklemmen aufnehmen-



25.08.99

8

- den Gehäuses 18 der Antriebseinheit 10 anordbar ist. Hierdurch ergibt sich zudem die Möglichkeit, die Energieversorgung der Regelungseinrichtung über die bereits schon existierende Energieversorgung der Antriebseinheit 10 erfolgen zu lassen. Mithin ist es nicht mehr erforderlich, einen erhöhten Verkabelungsaufwand vorzusehen, sondern statt dessen zur Energieversorgung von Antriebseinheit und Regelungseinrichtung lediglich ein Netzkabel 15 zu verwenden. Neben diesem einen Netzkabel 15 ist es für den betriebsfertigen Anschluß der Regelungseinrichtung desweiteren nur noch erforderlich, eine drucktechnische Verbindung der Sensorik mit dem zu regelnden Volumenstrom sowie einen Kommunikationsanschluß an einen übergeordneten Leitrechner herzustellen.
- 15 Die erfindungsgemäße Regelungseinrichtung ist aufgrund ihrer kompakten Bauform gut handhabbar und leicht zu montieren, aufgrund ihrer geschützten Anordnung weniger anfällig gegenüber äußeren Einflüssen und aufgrund einer wenigen aufwendigen Montage preisgünstig in der Herstellung.

20

25.08.99

25.08.99

## Schutzansprüche

1. Regelungseinrichtung zur Volumenstromregelung eines Gebläses, bestehend aus einer den Volumenstrom (2) erfassenden  
5 Sensorik (3), einem Volumenstromregler (6) sowie einem Frequenzumrichter (8) für eine Antriebseinheit (10) des Gebläses, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensorik (3) und der Volumenstromregler (6) im Frequenzumrichter (8) integriert sind und zusammen mit dem Frequenzumrichter  
10 (8) eine gemeinsame Baueinheit (14) bilden.
2. Regelungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für den Volumenstromregler (6) und den Frequenzumrichter (8) ein gemeinsamer Mikrocontroller vorgesehen ist.  
15
3. Regelungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Baueinheit (14) an die Stromversorgung (15) der Antriebseinheit (10) ansetzbar ist.  
20
4. Regelungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Baueinheit (14) derart ausgebildet ist, daß sie innerhalb des die Anschlußklemmen aufnehmenden Gehäuses (18) der Antriebseinheit (10) anordbar ist.  
25
5. Regelungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil des vom Gebläse geförderten Volumenstroms zur  
30 Kühlung des Frequenzumrichters (8) verwendbar ist.
6. Regelungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß diese an  
35 einen Kommunikationsstrang (16) und wenigstens einen Druckschlauch (17) angeschlossen ist.

25.08.99 11.30.00

25.08.99

10

7. Regelungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Rückfallebene für den Fall des Kommunikationsausfalls vorgesehen ist.

5

8. Regelungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Rückfallebene ein elektronisches Bauteil vorgesehen ist.

10 9. Regelungseinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das elektronische Bauelement einen Mikrocontroller aufweist.

25.08.99 11:11

Fig.1

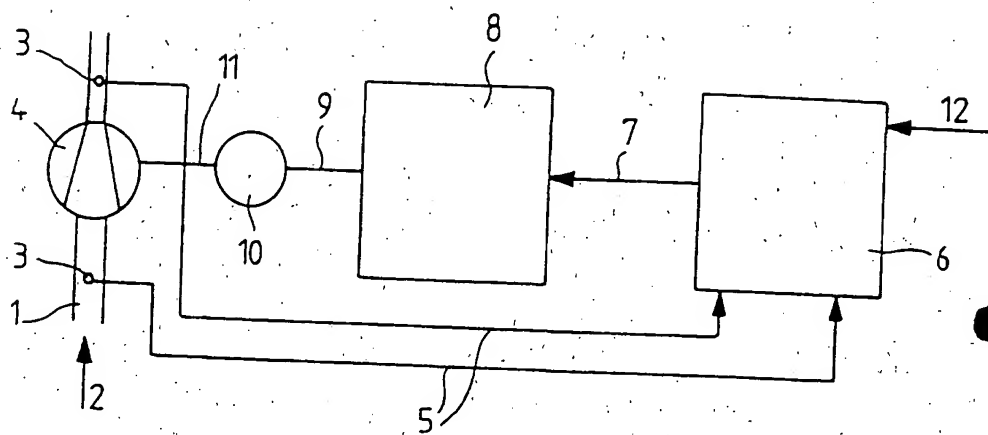


Fig.2

